

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Izumi WATANABE, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: X-RAY DIAGNOSIS APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-274288	September 20, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

989357980SAAT

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-274288

[ST.10/C]:

[JP2002-274288]

出 願 人

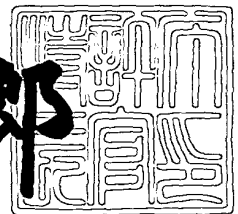
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 6月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046820

【書類名】 特許願

【整理番号】 98B0270101

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 6/00

【発明の名称】 X線診断装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

 【氏名】 渡辺 泉

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

 【氏名】 金子 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

 【氏名】 上原 久幸

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

 【氏名】 手塚 章夫

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

 【氏名】 平山 一豊

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社

東芝 那須工場内

【氏名】 山鼻 明子

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100081411

【弁理士】

【氏名又は名称】 三澤 正義

【電話番号】 03-3361-8668

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007984

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 X線診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体に対してX線を照射するX線管と、前記X線管より照射されたX線を検出する検出器と、前記X線管のX線照射方向と前記検出器の検出面とが前記被検体を挟んで互いに対向するように支持する支持手段と、を含むX線診断装置であって、

前記支持手段は、前記検出器のみを、その検出面に沿って平行移動させる検出器移動手段を備えることを特徴とするX線診断装置。

【請求項 2】 前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記X線管の方向調整を行うことが可能な方向調整手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載のX線診断装置。

【請求項 3】 前記X線管は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記X線管の照射位置及び照射範囲の調整を行うことが可能な絞り機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のX線診断装置。

【請求項 4】 前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が限界まで平行移動された場合に、さらに、前記検出器の検出面に沿って、前記X線管及び前記検出器を平行移動させることの可能なX線管／検出器移動手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載のX線診断装置。

【請求項 5】 前記検出器移動手段により前記検出器を平行移動させる操作手段と、前記検出器を予め設定される原点位置に移動させる原点復帰手段とを備えた操作部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載のX線診断装置。

【請求項 6】 前記検出器移動手段は、互いに略直交する2軸の平行移動手段を備え、前記2軸の平行移動手段の平行移動により前記検出器の斜め方向への平行移動を可能にすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載

の X 線診断装置。

【請求項 7】 前記検出器からの投影データを基に、画像を作成する画像作成手段を備え、当該画像作成手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記画像に生じる歪みを補正する画像歪み補正手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載の X 線診断装置。

【請求項 8】 前記画像作成手段により作成された画像を表示する表示手段と、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記表示手段に表示される画像の表示範囲の位置補正を行う表示範囲位置補正手段とを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の X 線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検体を X 線にて透視又は撮影することで画像を作成する X 線診断装置に関し、特に、前記画像を造影検査や治療等に供することを目的とする X 線診断装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、被検体を X 線にて透視又は撮影することで画像を作成する X 線診断装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。このような X 線診断装置の中には、被検体の治療や血管造影検査等を行う目的で構成されたものがあり、例えば、医師が細いガイドワイヤーを被検体の血管内に挿入して、カテーテルや治療に必要なデバイス（以下、これらのことをデバイスと称する）を患部まで押し進める作業等を支援したり、血管に造影剤を注入し、撮影することで血管造影像を収集する際などに用いられたりしている。

【 0 0 0 3 】

上述のようにデバイスを患部へ押し進める操作は、より詳しくは、被検体に弱い X 線を照射しつつ、その透視像を専用のモニタに表示して、これを参照しながら

ら行われる。この他、デバイスを挿入するのに必要な撮影画像や一時的に造影剤を少量注入することにより得られる血管走行等をモニタで確認しながら操作が進められることも多い。

【 0 0 0 4 】

このようなX線診断装置の概略構成を図1に示す。同図に示すように、当該X線診断装置は、主に、装置全体を制御するシステムコントロール部1と、X線管2及び検出器3を搭載したアーム部5と、被検体Pを載置する寝台7と、これらに関する操作を行うための操作部8と、さらには、検出器3からのX線情報を画像化すると共に、種々の画像処理を行う画像制御部9と、その画像を表示するモニタ10とから構成される。

【 0 0 0 5 】

システムコントロール部1は、さらに、専用のモニタ11を有し、このモニタ11に表示されるGUI (Graphica i User Interface) を操作するキーボード12、マウス13などのユーザーインターフェースを備えている。システムコントロール部1は、アーム部5及び寝台7に関する駆動制御の他、X線発生器6におけるX線制御、画像制御部9における画像収集管理や検査患者情報などのデータ管理、さらには、インジェクタやイメージャなどの周辺機器の制御なども行う。

【 0 0 0 6 】

このようなX線診断装置において、前述したデバイスを被検体Pの患部へ進行させる際には、X線管2及び検出器3にて透視を行いながら、その透視画像をモニタ10に表示させて、その画像を操作者が確認しながら操作が行われる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、デバイスが血管内を進行していくと、デバイスの進行方向や、画像視野の大きさによっては、デバイスの先端位置がその範囲外へと進んでいき、これがモニタ10に映し出される画像の表示範囲（以降、画像視野と称する）外へと移動してしまうことがある。

【 0 0 0 8 】

【特許文献1】

特開平 1 0 - 4 3 1 6 8 号公報

(段落 [0 0 0 2] - [0 0 0 9]、[0 0 1 9] - [0 0 2 5]、第 1 図乃至第 8 図)

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

このような場合、従来の X 線診断装置においては、アーム部 5 や寝台 7 を操作部 8 で操作し、再度、デバイスの先端を画像視野の範囲内に捉えるように画像視野の位置調整を行っている。しかしながら、このようにアーム部 5 や寝台 7 を移動させる際には、周辺機器との干渉を気にしなければならず、術者の操作負担となっていた。特に、アーム部 5 を操作する場合には、これが X 線管 2 及び検出器 3 を搭載する重量物であり移動の際の慣性力が大きいことから、微妙な位置調整を行うことは困難であり、操作性の問題もあった。

【0 0 1 0】

ところで、実際の診断においては、寝台 7 を操作することで、即ちアーム部 5 は固定して、X 線管 2 及び検出器 3 の位置は保持したまま、被検体 P を載置している寝台 7 の天板部 7 a のみを専用の操作部 8 にて前後、左右、上下方向に平行移動させることで画像視野の位置調整を行うことが多い。しかしながら、このように天板部 7 a を移動させる場合には、これに載置される被検体 P も移動されることとなるため、被検体 P が苦痛を伴うという問題があり、また、被検体 P に挿入されているデバイスやその他器具（点滴用チューブ）が外れないように気にしなければならないこと、さらには、天板部 7 a の平行移動は手動によっているため、体重の重い被検体 P を移動させる場合には、操作に苦勞を要するといったこと等から、術者にとって大きな操作負担となっていた。

【0 0 1 1】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検出器のみを移動させてモニタに表示される画像視野の位置調整を行うことで、操作者及び患者の負担を極力少なくし、且つ、検査の進行に必要な画像視野を簡単に確保することのできる X 線診断装置を提供することにある。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、被検体に対して X 線を照射する X 線管と、前記 X 線管より照射された X 線を検出する検出器と、前記 X 線管の X 線照射方向と前記検出器の検出面とが前記被検体を挟んで互に対向するように支持する支持手段と、を含む X 線診断装置であって、前記支持手段は、前記検出器のみを、その検出面に沿って平行移動させる検出器移動手段を備えることを特徴とする。

【0013】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の X 線診断装置であって、前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記 X 線管の方向調整を行うことが可能な方向調整手段をさらに備えることを特徴とする。

【0014】

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の X 線診断装置であって、前記 X 線管は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記 X 線管の照射位置及び照射範囲の調整を行うことが可能な絞り機構をさらに備えることを特徴とする。

【0015】

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の X 線診断装置であって、前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が限界まで平行移動された場合に、さらに、前記検出器の検出面に沿って、前記 X 線管及び前記検出器を平行移動させることの可能な X 線管／検出器移動手段をさらに備えることを特徴とする。

【0016】

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の X 線診断装置であって、前記検出器移動手段により前記検出器を平行移動させる操作手段と、前記検出器を予め設定される原点位置に移動させる原点復帰手段とを備えた操作部をさらに備えることを特徴とする。

【0017】

また、請求項 6 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 5 の何れか一項に記載の X 線診断装置であって、前記検出器移動手段は、互いに略直交する 2 軸の平行移動手段を備え、前記 2 軸の平行移動手段の平行移動により前記検出器の斜め方向への平行移動を可能にすることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 7 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載の X 線診断装置であって、前記検出器からの投影データを基に、画像を作成する画像作成手段を備え、当該画像作成手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記画像に生じる歪みを補正する画像歪み補正手段をさらに備えることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 8 記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の X 線診断装置であって、前記画像作成手段により作成された画像を表示する表示手段と、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記表示手段に表示される画像の表示範囲の位置補正を行う表示範囲位置補正手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る X 線診断装置の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に、本実施形態における X 線診断装置の概略構成図を示す。同図に示すように、当該 X 線診断装置は、装置全体を制御するシステムコントロール部 1 と、X 線を照射する X 線管 2 と、この X 線管 2 から照射された X 線を検出する検出器 3 と、この検出器 3 を支持する検出器サポート部 4 と、X 線管 2、検出器 3 及び検出器サポート部 4 を支持するアーム部 5 と、X 線管 2 に X 線を発生させるための電力を供給する X 線発生器 6 と、被検体 P を載置する寝台 7 と、アーム部 5 及び寝台 7 等を操作するための操作部 8 と、さらには、検出器 3 からの X 線情報を画像化すると共に、種々の画像処理を行う画像制御部 9 と、その画像を表示する

モニタ 1 0 等から構成されている。尚、アーム部 5 は、本発明の「支持手段」に対応する。また、画像制御部 9 は、本発明の「画像作成手段」に対応する。また、モニタ 1 0 は、本発明の「表示手段」に対応する。

【 0 0 2 2 】

X線管 2 の X線照射面には、X線の照射位置及び照射範囲を制限する絞り 2 a が備えられている。また、システムコントロール部 1 は、専用のモニタ 1 1 を有し、さらに、このモニタ 1 1 に表示される GUI (G r a p h i c a i U s e r I n t e r f a c e) を操作するキーボード 1 2 、マウス 1 3 などのユーザーインターフェースを備えている。システムコントロール部 1 は、アーム部 5 及び寝台 7 の駆動制御、X線発生器 6 に対する X線制御、画像制御部 9 における画像収集管理の他、検査患者情報などのデータ管理や、インジェクタ、イメージャなどの周辺機器の制御も行う。尚、X線管 2 及び絞り 2 a を含み、本発明の「X線管」は構成される。また、絞り 2 a は、本発明の「絞り機構」に対応する。

【 0 0 2 3 】

図 2 に、当該 X線診断装置の検出器 3 の平行移動に関する制御ブロック図を示す。同図に示すように、システムコントロール部 1 には、検出器 3 をその検出面に沿って平行移動させる制御を行うための検出器移動制御部 1 a 及び検出器駆動制御部 1 b が備えられており、専用の操作レバー 1 4 により操作された操作情報は、システムコントロール部 1 の検出器移動制御部 1 a へ送信され、この検出器移動制御部 1 a が検出器 3 の移動量及び移動方向を決定する。これらの移動情報は、検出器移動制御部 1 a から検出器駆動制御部 1 b へと送信され、検出器駆動制御部 1 b は、検出器移動機構部 4 0 により検出器 3 を所定方向に所定量移動させる制御を行う。検出器駆動制御部 1 b は、検出器 3 を駆動させるために必要な複数の制御を同時に行うことが可能な機能を備えている。検出器駆動機構部 4 0 と検出器 3 とは、ギヤ或いは直線移動型のベアリング等により連結されており、検出器移動機構部 4 0 の駆動力が直線運動に変換される構成となっている。尚、検出器移動機構部 4 0 は、本発明の「検出器移動手段」に対応し、検出器 3 と検出器サポート部 4 との間に設けられる。当該検出器移動機構部 4 0 の詳細については後述する。

【 0 0 2 4 】

ところで、操作レバー 1 4 の操作により検出器 3 が平行移動を行うと、X 線の照射範囲はズレを生じる。このため X 線管 2 をそのままの状態に保持しておくこと、検出器 3 に照射される X 線の領域が狭くなり、効率良く画像視野を確保することができなくなる。従って、検出器 3 の移動に連動して、X 線管 2 の X 線照射領域や X 線照射方向を調整する必要が生じる。

【 0 0 2 5 】

そこで、当該装置においては、図 3 (a) 、 (b) に示すように、X 線管 2 の絞り 2 a は、検出器 3 の移動に連動して、その絞り位置及び開度を調整可能に構成する。尚、この構成の詳細については後述する。このように、検出器 3 の移動に連動して、X 線管 2 の絞り 2 a の絞り位置及び開度を調整することで、X 線の照射領域を検出器 3 の移動に合わせて制御することができる。尚、絞り 2 a が複数枚存在する場合には、検出器 3 の移動方向に対して、X 線が効率良く当たるように、各々の絞り 2 a の位置を独立で制御することとする。

【 0 0 2 6 】

また、図 4 (a) 、 (b) に示すように、X 線管 2 を支持する X 線管サポート部 1 5 は、その取り付け部 O を中心に、X 線管 2 を方向調整可能に構成する。具体的には、同図 (a) 、 (b) に点線で示すように、X 線管サポート部 1 5 は、X 線管 2 を 2 軸方向に傾けることが可能な機構となっており、検出器 3 の移動に連動して、各々の軸が独立して動作する構成とする。このように検出器 3 の移動に連動して、X 線管 2 の方向調整を行うことで、X 線の照射範囲を常に検出器 3 上に設定することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

図 5 に、以上に説明した X 線管 2 の絞り 2 a の絞り位置及び X 線管 2 の方向調整に関する制御ブロックを示す。同図に示すように、システムコントロール部 1 には、X 線管 2 を方向調整制御するための X 線管軸駆動制御部 1 c 及び X 線管軸制御部 1 d と、絞り 2 a の絞り位置を調整制御するための絞り駆動制御部 1 e 及び絞り位置／開度制御部 1 f とが備えられており、操作レバー 1 4 により操作された操作情報は、システムコントロール部 1 の検出器移動制御部 1 a へ送信され

、この検出器移動制御部 1 a が検出器 3 の移動量及び移動方向を決定する。これらの情報は、検出器移動制御部 1 a から検出器駆動制御部 1 b へと送信され、検出器駆動制御部 1 b は、検出器移動機構部 4 0 により検出器 3 を所定方向に所定量移動させる制御を行う。操作レバー 1 4 により操作された操作情報は、検出器駆動制御部 1 b から、さらに、X線管軸制御部 1 d と絞り位置／開度制御部 1 f へと送信され、X線管軸制御部 1 d がX線管 2 の移動量及び移動方向を決定する。これらX線管 2 に関する移動情報は、X線管軸制御部 1 d からX線管軸駆動制御部 1 c へと送信され、X線管軸駆動制御部 1 c は、X線管移動機構部 2 0 によりX線管 2 を所定方向に所定量だけ移動させる制御を行う。また、操作レバー 1 4 により操作された操作情報は、検出器駆動制御部 1 b から、さらに、絞り位置／開度制御部 1 f へと送信され、絞り位置／開度制御部 1 f が絞り 2 a の絞り位置及び開度を決定する。これら絞り 2 a に関する移動情報は、絞り位置／開度制御部 1 f から絞り駆動制御部 1 e へと送信され、絞り駆動制御部 1 e は、絞り 2 a の絞り位置を所定方向に所定量移動させる制御を行うと共に、絞り 2 a の開度を調整する制御を行う。尚、X線管移動機構部 2 0 は、本発明の「方向調整手段」に対応する。

【 0 0 2 8 】

図 6 (a) 、 (b) に、操作レバー 1 4 を用いて検出器 3 を移動させたときの概念図（寝台 7 上部から見た検出器 3 の移動）を示す。前述のように、操作レバー 1 4 を操作することによりアーム部 5 や寝台 7 は動かさずに検出器 3 のみを移動させることができる。検出器 3 はアーム部 5 に設置されている検出器サポート部 4 に支持されており、検出器 3 は、検出器移動機構部 4 0 により検出器 3 の検出面に沿って平行移動することが可能な構成となっている。よって、操作レバー 1 4 を倒した場合には、同図 (B) に示すように、倒した方向に対応して検出器 3 が平行移動を行う。

【 0 0 2 9 】

さらに、検出器 3 が移動したことに連動して、図 5 に示すシステムコントロール部 1 の前述した制御を用いて、X線管 2 から照射されるX線が移動した後の検出器 3 に対して適切に入射するようにX線管 2 及び絞り 2 a の位置調整等が行わ

れる。さらに、操作部 8 に設置されるホームポジション自動戻りスイッチ 8 a を押下することで、移動した検出器 3 をホームポジションに自動で戻すことができるように構成する。此处に言うホームポジションとは、検出器サポート部 4 と検出器 3 のデフォルトの設定位置であり、施設にシステムを構成する際に設定されるか、当該装置の生産工場からの出荷時に設定されることとなる。尚、ホームポジション自動戻りスイッチ 8 a は、本発明の「原点復帰手段」に対応する。

【 0 0 3 0 】

図 7 及び図 8 (a) 、 (b) に、前述した検出器移動機構部 4 0 の構成例を示す。図 7 に示すように、当該検出器移動機構部 4 0 は、互いに直交する 2 軸 (図に示す①と②の方向) が独立して動作する構成となっており、各軸の動作は、各々、システムコントロール部 1 が操作レバー 1 4 の操作量に応じて検出器 3 の移動量を計算して、その移動量だけモータ及びギヤからなる駆動部が検出器 3 の移動を行う仕組みとなっている。

【 0 0 3 1 】

より詳しくは、図 7 における①の方向への平行移動は、図 8 (a) に示すように、検出器 3 の背面に刻まれた検出器背面ギヤ 3 a と、移動ユニット部 4 0 a の中央付近に内蔵されているモータ 4 0 b とギヤ 4 0 c a を介して接続されたギヤ 4 0 c b とが噛み合う構成となっており、モータ 4 0 b を正逆回転することで、①方向への平行移動を可能としている。モータ 4 0 b を駆動させるための電力供給ラインは、システムコントロール部 1 などから、アーム部 5、検出器サポート部 4 を通って、移動ユニット部 4 0 a のモータ 4 0 b へと配線する。また、モータ 4 0 b の制御信号送信ラインも同じ経路を辿って配線される。

【 0 0 3 2 】

また、図 7 における②の方向への平行移動は、図 8 (b) に示すように、移動ユニット背面ギヤ 4 0 d と検出器サポート部 4 の中央付近に内蔵されているモータ 4 a とギヤ 4 b a を介して接続されたギヤ 4 b b とが噛み合う構成となっており、モータ 4 a を正逆回転することで、②方向への平行移動を可能としている。モータ 4 a を駆動させる電力供給ラインは、システムコントロール部 1 などから、アーム部 5、検出器サポート部 4 を通ってモータ 4 a へと配線する。また、モ

ータ 4 a の制御信号送信ラインも同じ経路を辿って配線される。

【 0 0 3 3 】

図 8 (a) 、 (b) に示す 2 軸を独立して動作させることで、検出器 3 の斜め方向をも含む平行移動を可能とする。また、図 8 (a) 、 (b) に示す構成においては、検出器 3 の大きさ分だけの移動範囲となっているが、検出器背面ギヤ 3 a 、移動ユニット背面ギヤ 4 0 c の長さを確保することで、検出器 3 の幅以上の平行移動も可能となる。また、移動ユニット部 4 0 と検出器サポート部 4 、また、移動ユニット部 4 0 と検出器 3 との位置関係は、直線移動用のガイドなどで規定することで、各ユニット間での平行移動を可能とする。

【 0 0 3 4 】

図 9 に、検出器 3 と X 線管 2 の取り付け部分に設けられる伸縮機構 5 0 及び伸縮機構 5 1 の構成を示す。同図に示すように、検出器 3 と X 線管 2 は、各々、伸縮機構 5 0 と伸縮機構 5 1 によって検出器 3 の検出面に沿って平行に伸縮移動可能な構成となっている。このような構成において、操作レバー 1 4 を用いて検出器 3 を平行移動の限界範囲の位置まで移動させると、操作レバー 1 4 による操作は、自動的に伸縮機構 5 0 の伸縮動作に関する操作に切り替えられ、操作レバー 1 4 の伸縮機構 5 0 の伸縮動作に関する操作に伴い、伸縮機構 5 1 も伸縮機構 5 0 と同じ量、同じ方向へ伸縮するようになっている。これにより検出器 3 と X 線管 2 の位置関係は常に一定に保たれ、また、検出器 3 の平行移動の範囲も広がることから、広範囲の撮影にも対応することができる。尚、伸縮機構 5 0 と伸縮機構 5 1 は、本発明の「X 線管／検出器移動手段」に対応する。

【 0 0 3 5 】

尚、伸縮機構 5 0 及び伸縮機構 5 1 は、共にアーム部 5 により支持され、図示省略のモータによって駆動するようになっている。また、この伸縮機構 5 0 及び伸縮機構 5 1 を専用に操作するための操作レバーを、検出器 3 の操作レバー 1 4 と別に設けても良い。その場合、この操作レバーに伸縮機構 5 0 及び伸縮機構 5 1 がデフォルト位置に戻るためのホームポジション自動戻りスイッチなどを設けても良い。

【 0 0 3 6 】

ところで、前述のように、検出器 3 を平行移動した場合には、X 線の照射を確実に行うために、X 線管 2 の方向調整や絞り 2 a の絞り位置や開度の調整などを行うのだが、このような場合には、図 1 0 (a)、(b) に示すように、画像制御部 9 において作成される画像 S に歪みが生じることとなる。具体的には、検出器 3 において X 線管 2 (厳密には、X 線管 2 の X 線発生焦点) からの距離が遠いところでは、X 線管 2 と検出器 3 が正対している箇所と比較して、得られる画像の大きさ (幅) が大きくなり、また、検出器 3 において X 線管 2 (厳密には、X 線管 2 の X 線発生焦点) からの距離が近いところでは、X 線管 2 と検出器 3 が正対している箇所と比較して、得られる画像の大きさ (幅) が小さくなる。そこで、当該装置においては、このような歪みをリアルタイムに補正して、補正された画像をモニタ 1 0 に表示するためのシステムを構成する。

【 0 0 3 7 】

図 1 1 に、このようなシステムのブロック図を示す。検出器 3 が平行移動されると、システムコントロール部 1 の検出器駆動制御部 1 b は、その移動量に関する情報を画像制御部 9 の歪み補正制御部 9 a へ送信する。また、画像検出制御部 9 の画像作成部 9 a で得られた画像 S に関する情報は、歪み補正制御部 9 b へ伝達され、歪み補正制御部 9 b は、システムコントロール部 1 の検出器駆動制御部 1 b から送信された検出器 3 の移動量に関する情報から、画像の最適な歪み補正処理を行う。この最適な歪み補正処理とは、一般にプロジェクタ等において行われる、所謂、台形歪み補正処理のことであり、具体的には、検出器 3 の移動量と移動方向から、歪みの生じた画像の各画素位置を X 線管 2 と検出器 3 が正対している場合に得られる画像の画素位置に変換することで歪み補正が行われる。補正後の画像に関する情報は画像作成部 9 a へ送信される。補正された画像 S' は、標準の画像処理 (階調処理、デジタルフィルタ処理など) が行われた後、モニタ 1 0 に表示される。このような処理は、透視においてもリアルタイムに行われることとする。尚、歪み補正制御部 9 b は、本発明の「画像歪み補正手段」に対応する。

【 0 0 3 8 】

図 1 2 に、検出器 3 の移動とモニタ 1 0 に表示される参照画像の自動パンニン

グに関する制御ブロック図を示す。通常、検査室に設置されるモニタ 1 0 においては、透視画像或いは撮影画像をリアルタイムに表示すると共に、既に撮影した画像を再生したり、その再生画像から静止画像を生成し、これを表示することで検査を進めるための参照画像とすることが一般的に行われている。実際には、最適な参照画像（再生画像や静止画像）を選択するために、撮影された画像群や生成した静止画像群をカタログ上に表示させたり、1 画像毎に切り替えて表示したりしている。選ばれる参照画像は、透視下で確認できる画像視野と同じ位置で撮影された画像であったり、その画像から生成した静止画像であったりすることが多い。

【 0 0 3 9 】

しかしながら、このような場合に、操作者が天板部 7 a やアーム部 5、また、本発明のように検出器 3 を移動させて画像視野を変更してしまうと、既に表示されている参照画像の中心が、透視下で得られる画像視野の中心と異なってしまうため、操作者は、手動にて参照画像の表示中心を透視下で得られる画像視野の中心に一致させる操作を行わなければならない。

【 0 0 4 0 】

そこで、当該装置においては、検出器 3 の移動に連動して、表示されている参照画像を自動的に追従させて、透視下で得られる画像の中心と、参照画像の画像中心とを自動的に一致させるシステムを構成する。

【 0 0 4 1 】

図 1 2 に、このようなシステムのブロック図を示す。検出器 3 が移動されると、その移動量及び移動方向に関する情報は、システムコントロール部 1 の検出器駆動制御部 1 b から画像制御部 9 の画像自動パンニング制御部 9 c へ送信され、画像自動パンニング制御部 9 c は、これらの情報をモニタ 1 0 上での参照画像移動量及び移動方向に関する情報として画像中心位置座標の移動量に換算して、画像作成部 9 a は、その換算結果に基づいて作成した画像を換算された位置へ自動的にシフトさせる処理を行う。そして、シフト処理後の画像はモニタ 1 0 上にリアルタイムに表示される。因みに、画像自動パンニング制御部 9 c は、画像作成部 9 a とモニタ 1 0 の間に設けても構わない。尚、画像自動パンニング制御部 9

cは、本発明の「表示範囲位置補正手段」に対応する。

【0042】

さらに、当該システムを用いて、例えば透視ロードマップ時のマスク像を自動的にシフトさせることも可能である。

【0043】

ここで、当該装置を用いて透視ロードマップを作成する際の手順について説明する。このような場合、操作者は、まず操作部8において、透視ロードマップマスク像作成機能を選択する操作を行う。次に、被検体Pの血管に造影剤を注入しながら所定の固定位置にて透視を行う。この時、画像制御部9の画像作成部9aにおいて、図示省略の記憶部に透視により得られた血管造影像が随時記憶される。画像作成部9aは、記憶された複数毎の透視血管造影像を加算処理したり、各画像のピーク画像のみを抽出し、そのピーク部分のみをトレース（ピークトレース）したりすることで、造影された血管全てが描画された画像を作成する。この作成された画像がマスク像となる。そして、マスク像が完成した後、上記造影剤の注入が止められ、画像作成部9aは、作成されたマスク像と、リアルタイムの透視で得られている透視像（背景とデバイスのみの画像）との差分処理（サブトラクション処理）を行う。そして、サブトラクション処理されたことで、マスク像の血管描画部分とデバイスのみが描画された画像がモニタ10に表示される。この際、血管とデバイスとの見分けを容易とするために、画像作成部9aは、血管とデバイスを異なる色（白と黒等）で表示する処理等を行う。

【0044】

ところで、上述のように、透視ロードマップのマスク像は、所定の固定位置にて行われた透視により得られた透視血管造影像を基に作成されるものであるため、従来のX線診断装置においては、リアルタイムで透視を行っている際に検出器を移動させてしまうと、マスク像を作成した時の視野位置とズレを生じ、適切にサブトラクション処理が成されず、血管像やデバイスが見づらくなる問題が生じていた。

【0045】

しかしながら、当該装置にあっては、前述したシステム（図12を参照のこと

)を用いることで、リアルタイムで透視を行っている際に検出器 3 が移動された場合であっても、その移動量及び移動方向に関する情報がシステムコントロール部 1 の検出器駆動制御部 1 b から画像制御部 9 の画像自動パンニング制御部 9 c へ送信され、画像自動パンニング制御部 9 c は、これらの情報をモニタ 1 0 上での参照画像移動量及び移動方向に関する情報として画像中心位置座標の移動量に換算して、画像作成部 9 a は、その換算結果に基づいて作成した画像を換算された位置へ自動的にシフトさせる処理を行い、シフト処理後の画像をモニタ 1 0 上にリアルタイムに表示するため、マスク像を作成した時の視野位置とのズレが補正され、適切にサブトラクション処理が成された良好な画像をモニタ 1 0 に表示することができる。

【 0 0 4 6 】

尚、このようなシフト処理は、リアルタイムで透視を行っている際に限らず、マスク像を作成する際にも行うこととしても良い。これにより、マスク像を作成する際の視野位置のズレも補正され、より良好にサブトラクション処理が成された画像をモニタ 1 0 に表示することができる。

【 0 0 4 7 】

以上に説明したように、本実施形態における X 線診断装置によれば、検出器 3 のみを移動させることで、天板部 7 a 上の患者を移動させることなく、また、アーム部 5 を移動する際の周辺機器との干渉等を気にすることなく、所望の画像視野を簡単に確保することができる。また、重量物であるアーム部 5 を手動で移動させることもないため、微妙な位置調整を容易に行うことができる。従って、操作者の操作負担を軽減することができる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態における X 線診断装置によれば、検出器 3 の移動に応じて、自動的に、モニタ 1 0 に表示される画像の歪み補正や、モニタ 1 0 に表示される画像と参照画像或いはロードマップ時のマスク像との中心位置調整が行われるので、検査を進めるのに最適な画像を操作者に提供することができる。

【 0 0 4 9 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る X 線診断装置によれば、検出器のみを移動させることで、画像視野の変更を行うことも可能であるため、天板部上の患者を移動させることなく、また、アーム部を移動する際の周辺機器との干渉等を気にすることなく、所望の画像視野を簡単に確保することができる。また、重量物であるアーム部を手動で移動させることもないため、微妙な位置調整を容易に行うことができる。従って、操作者の操作負担を軽減することができる。

【0050】

また、本発明に係る X 線診断装置によれば、検出器の移動に応じて、自動的に、モニタに表示される画像の歪み補正や、モニタに表示される画像と参照画像或いはロードマップ時のマスク像との中心位置調整が行われるので、検査を進めるのに最適な画像を操作者に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る X 線診断装置の一実施形態における概略構成図である。

【図 2】

図 1 に示す X 線診断装置における検出器の移動に関する制御構成を表すブロック図である。

【図 3】

図 1 に示す X 線診断装置において、X 線管の絞りが検出器の移動に連動して、その絞り位置を調整されることを説明するための説明図である。

【図 4】

図 1 に示す X 線診断装置において、X 線管を支持する X 線管サポート部が、その取り付け部を中心に X 線管を方向調整可能に支持する具体的構成を説明するための説明図である。

【図 5】

図 1 に示す X 線診断装置における X 線管の絞りの絞り位置及び X 線管の方向調整に関する制御構成を表すブロックである。

【図 6】

図 1 に示す X 線診断装置において、検出器を移動させたときに、寝台上部から

見た検出器の移動を示す概念図である。

【図 7】

図 1 に示す X 線診断装置において、検出器を平行移動させるための検出器移動機構部の具体的構成を説明するための説明図である。

【図 8】

図 7 に示す検出器移動機構部の詳細構成を説明するための説明図である。

【図 9】

図 1 に示す X 線診断装置において、検出器及び X 線管を平行移動させるため伸縮機構の具体的構成を説明するための説明図である。

【図 1 0】

図 1 に示す X 線診断装置において、検出器の平行移動に応じて、X 線管の絞りの絞り位置や開度の調整及び方向調整を行った場合に、検出器より得られる画像に歪みが生じることを説明するための説明図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す歪み（検出器の平行移動に応じて、X 線管の絞りの絞り位置や開度の調整及び方向調整を行った場合に、検出器より得られる画像に生じる歪み）をリアルタイムに補正するための制御構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 に示す X 線診断装置において、検出器の移動に連動して、表示されている参照画像を自動的に追従させて、透視下で得られる画像の中心と、参照画像の画像中心とを自動的に一致させるための制御構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 … システムコントロール部
 - 1 a … 検出器移動制御部
 - 1 b … 検出器駆動制御部
 - 1 c … X 線管軸駆動制御部
 - 1 d … X 線管軸制御部
 - 1 e … 絞り駆動制御部
 - 1 f … 絞り位置／開度制御部

2 … X線管

2 a … 絞り

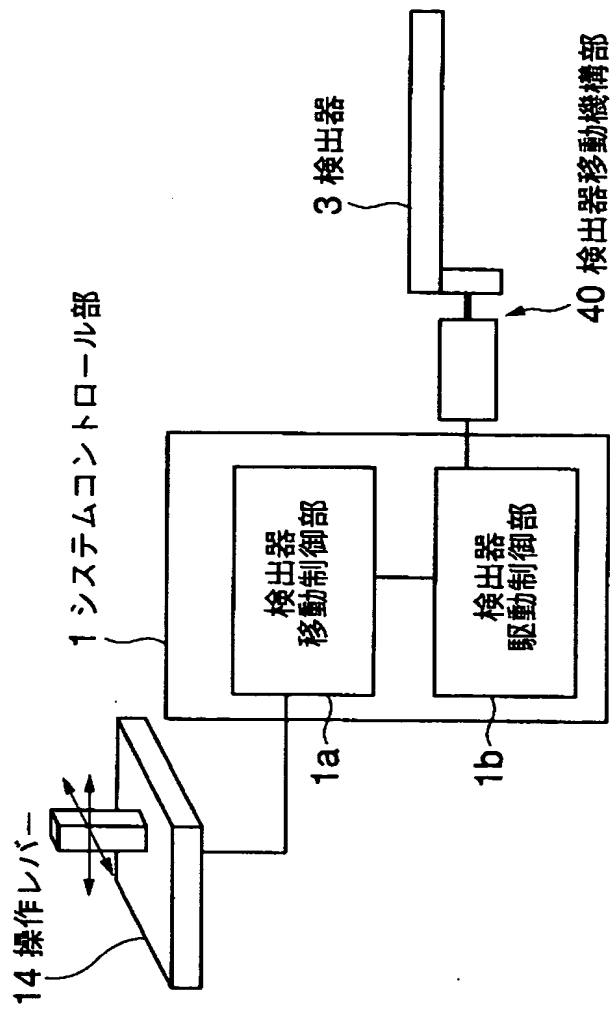
3 … 検出器

1 4 … 操作レバー

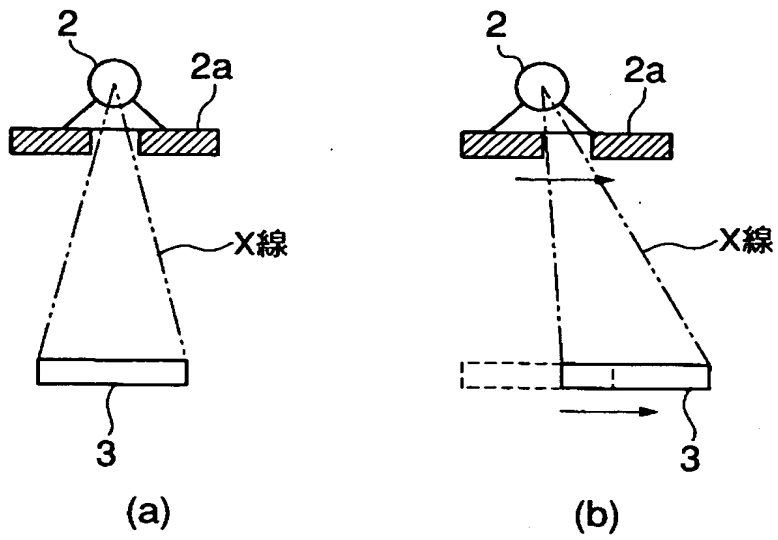
2 0 … X線管移動機構部

4 0 … 検出器移動機構部

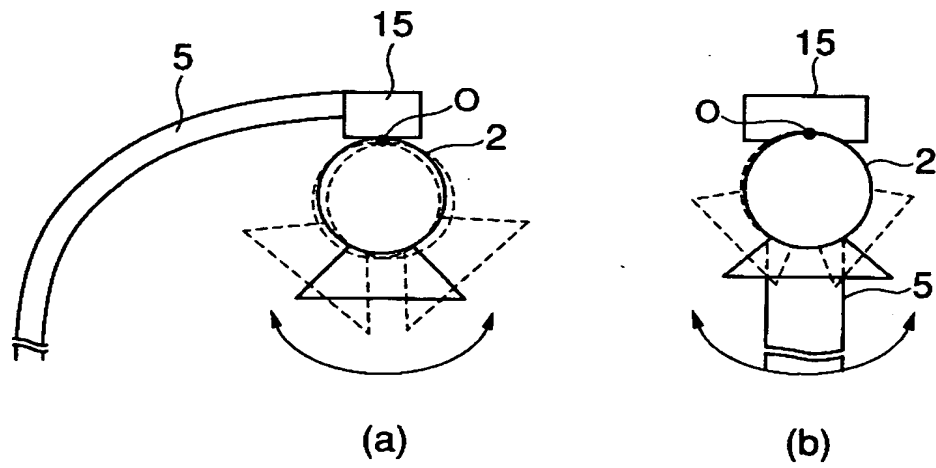
【図 2】



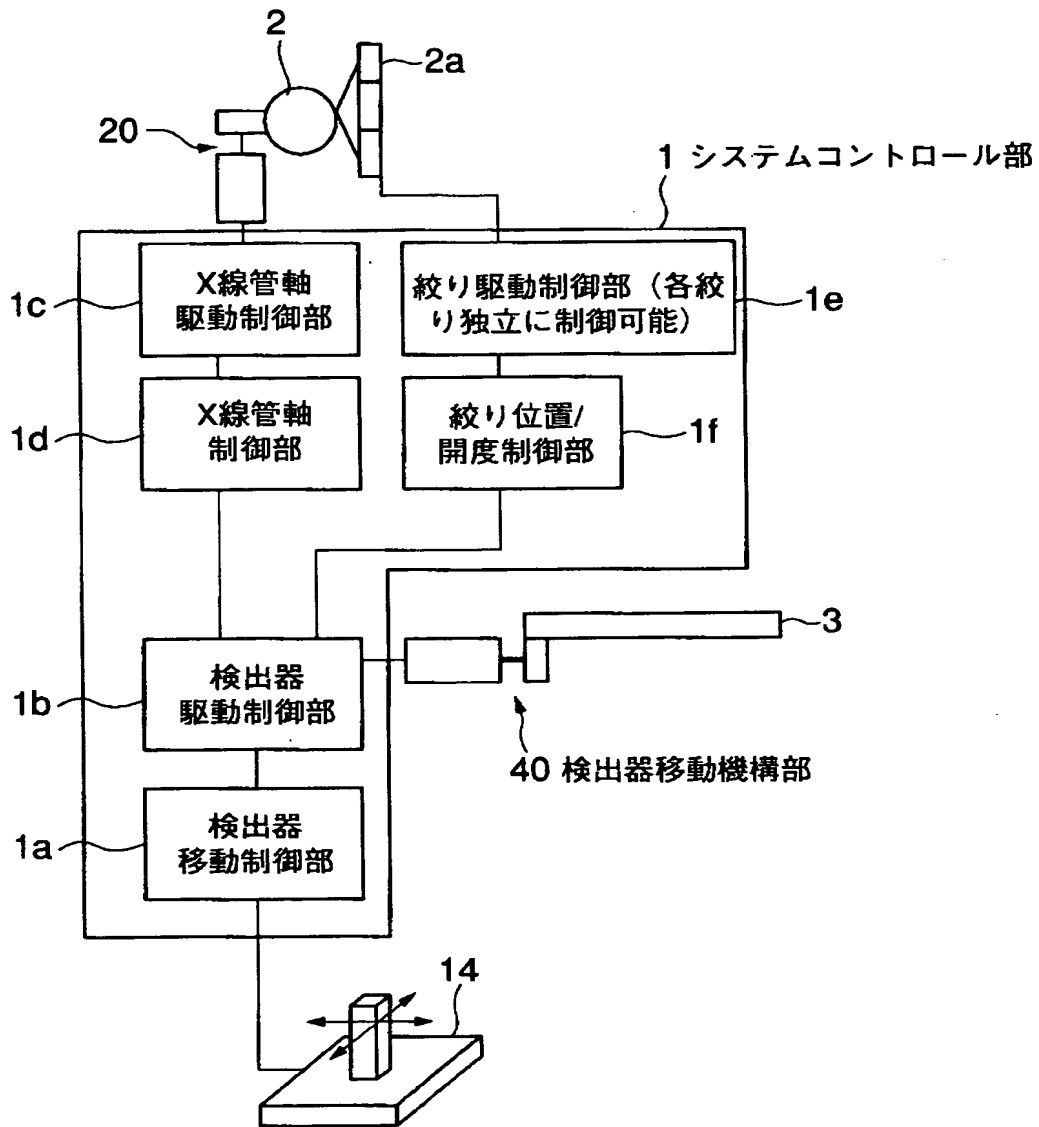
【図 3】



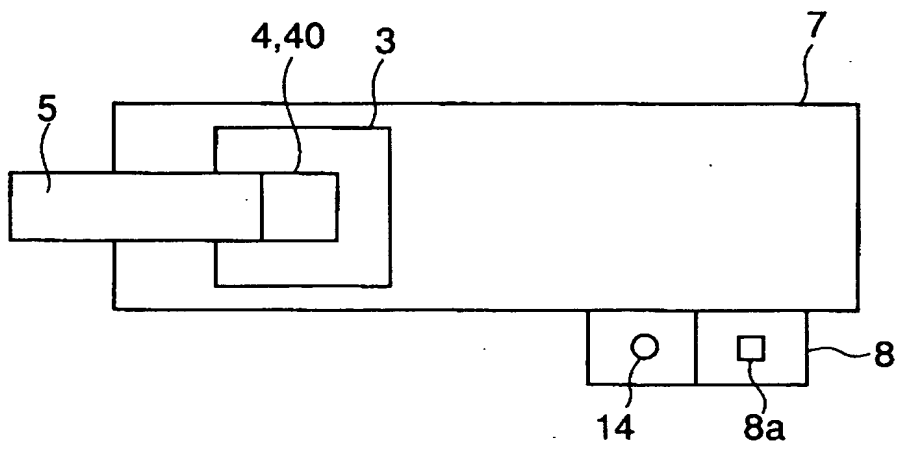
【図 4】



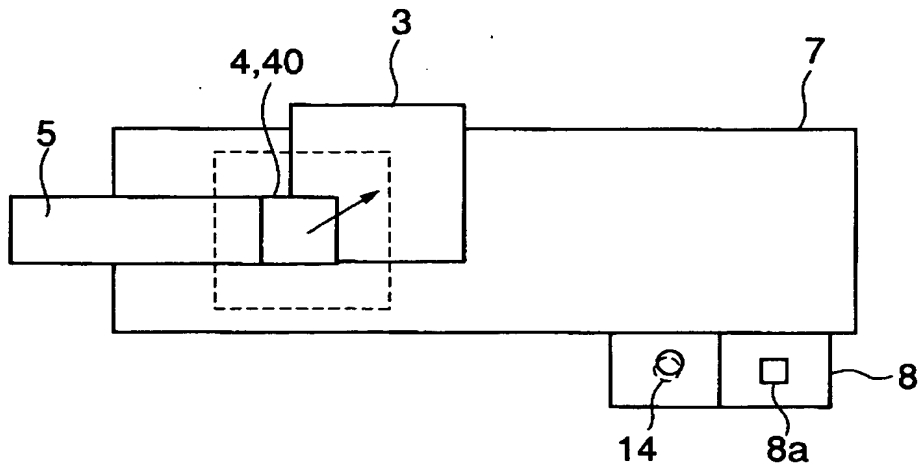
【図 5】



【図 6】

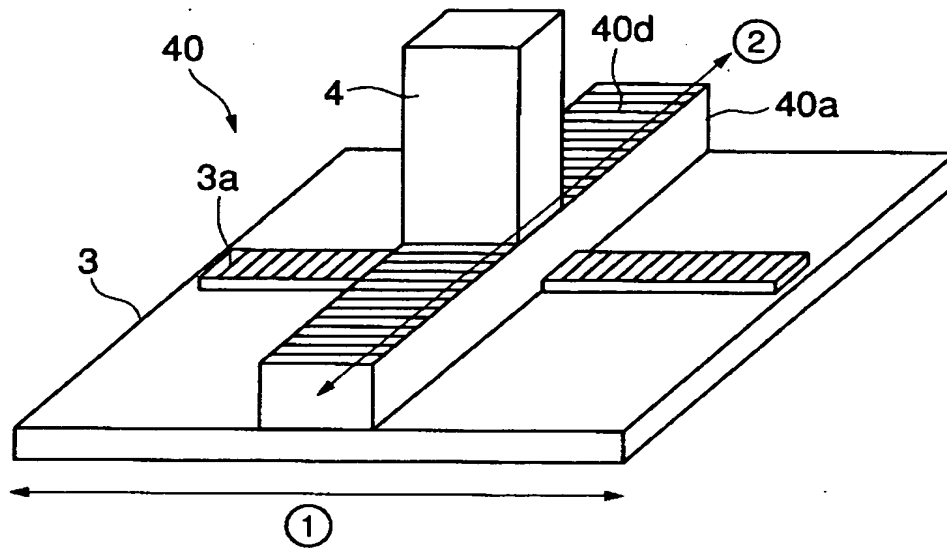


(a)

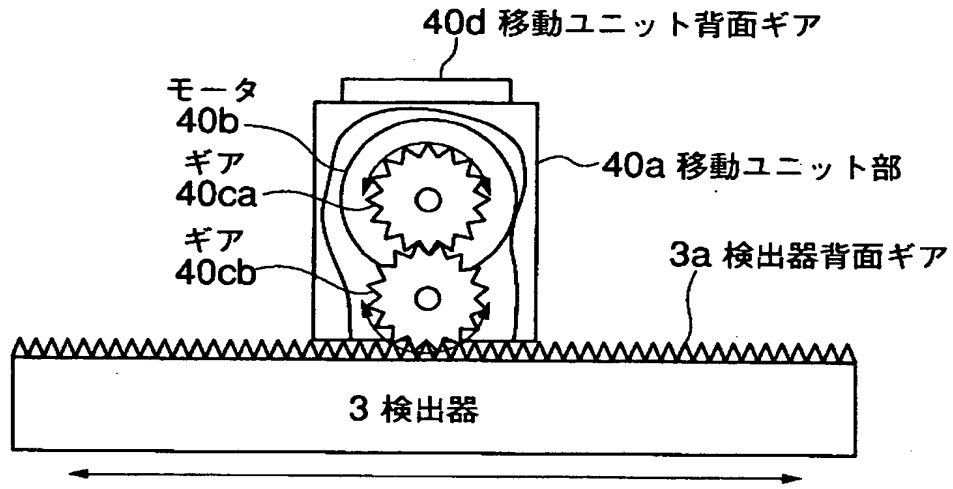


(b)

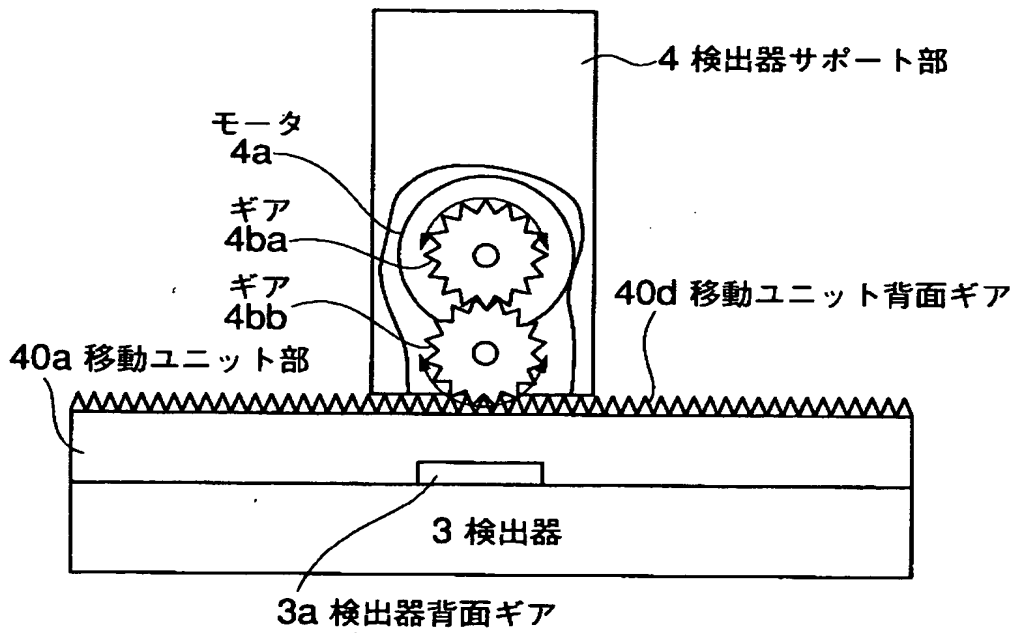
【図 7】



【図 8】

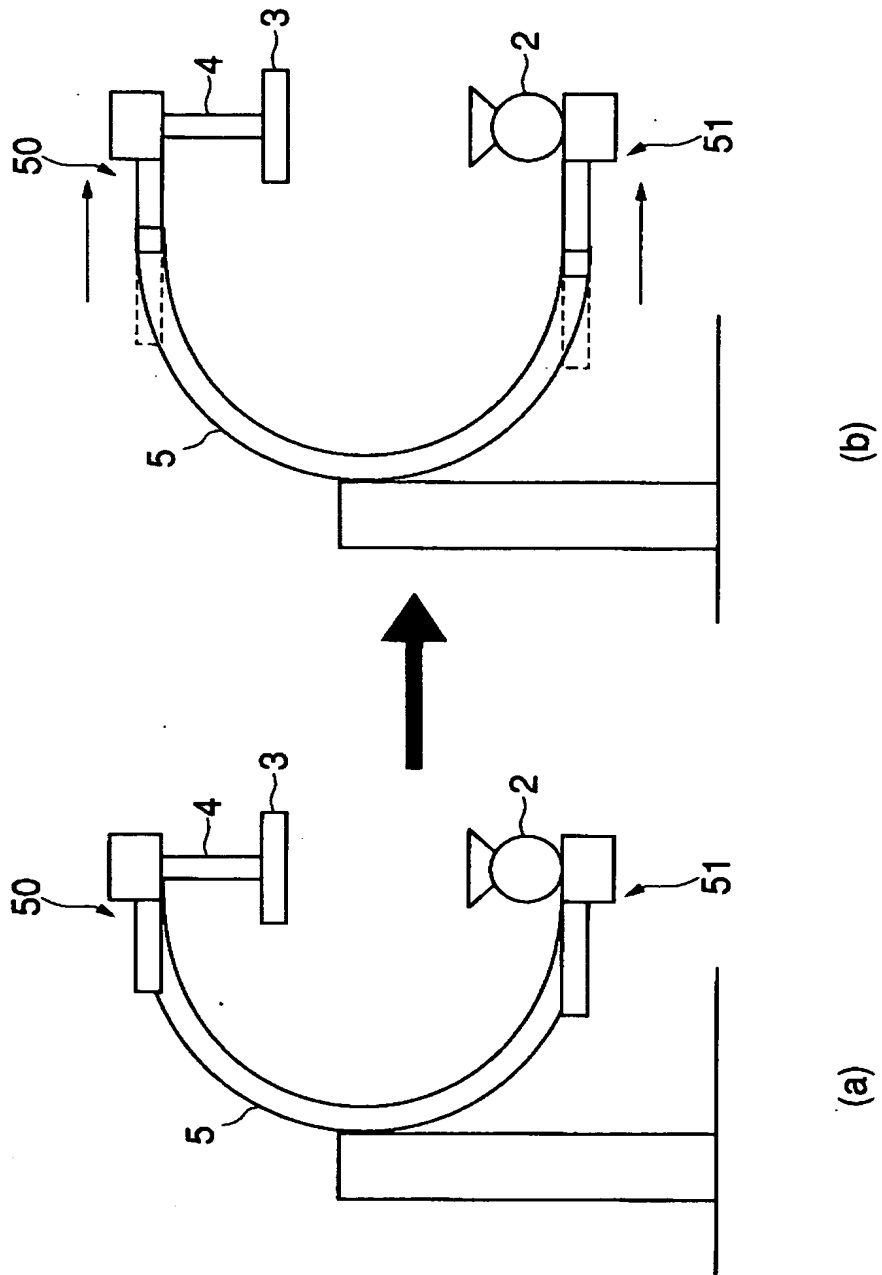


(a)

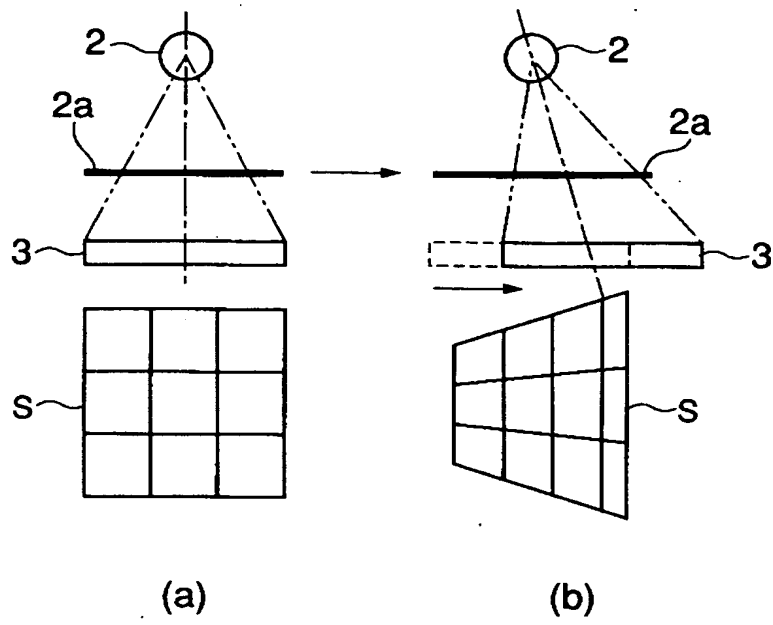


(b)

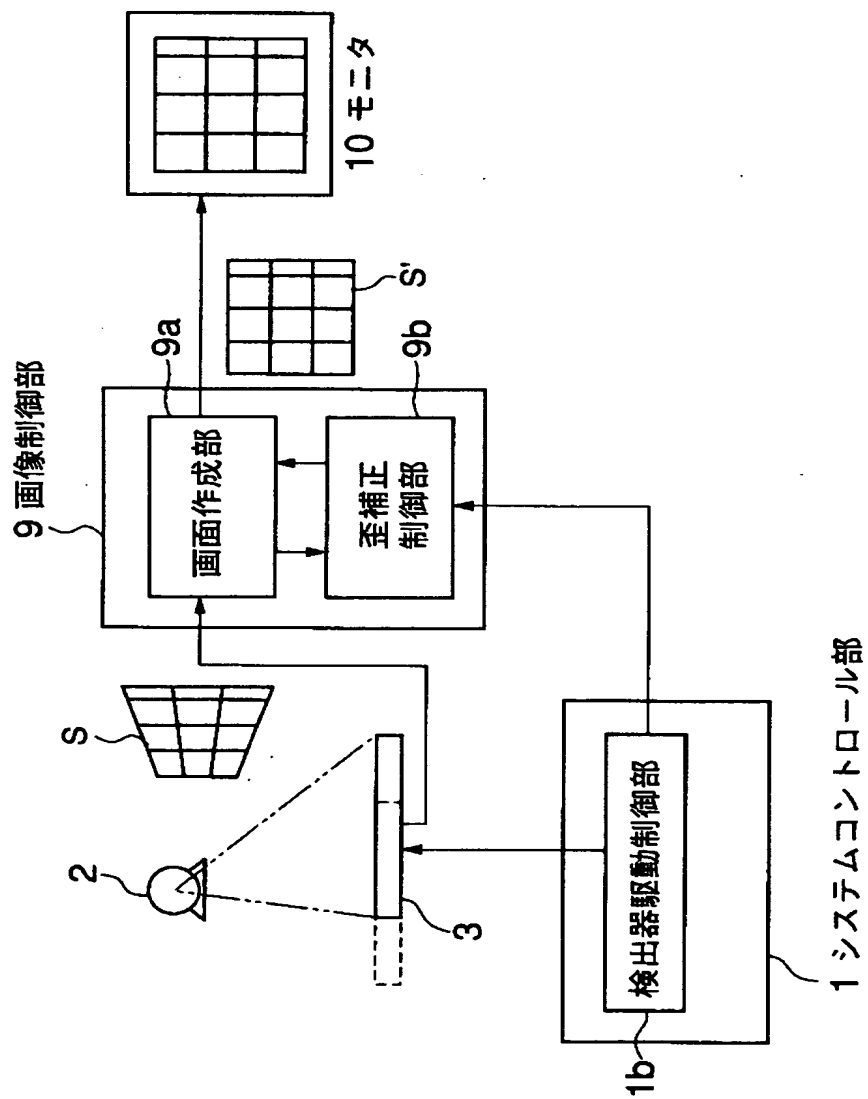
【図 9】



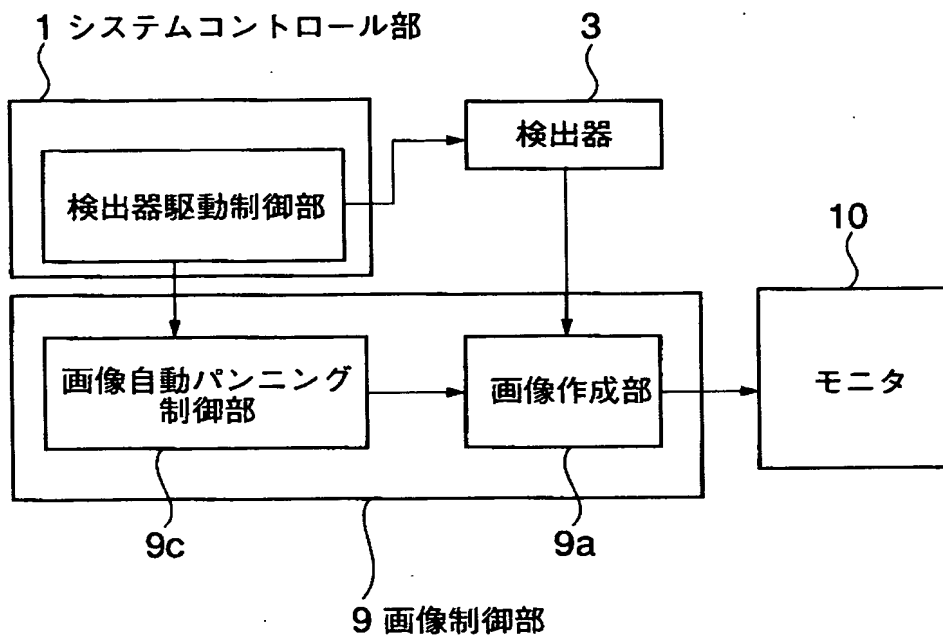
【図 1 0】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操作者及び患者の負担を極力少なくし、且つ、検査の進行に必要な画像視野を簡単に確保することのできる X 線診断装置を提供する。

【解決手段】 検出器 3 のみを、その検出面に沿って平行移動させる機構を構成する。尚、検出器 3 の平行移動は、専用の操作レバー 1 4 の操作により行うこととする。また、これに伴い、検出器 3 の移動に応じて、自動的に X 線管 2 の方向調整や、絞り 2 a の絞り位置及び開度の調整を行うシステムを構成する。さらには、検出器 3 の移動に応じて、自動的に、モニタに表示される画像の歪み補正や、モニタに表示される画像と参照画像或いはロードマップ時のマスク像との中心位置調整を行うシステムを構成する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2003年 5月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝